

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 567 256**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **84 10840**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : F 28 F 9/02; B 60 K 11/04; F 28 D 1/047.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 6 juillet 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 2 du 10 janvier 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO, société anonyme. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Marco Broglio.

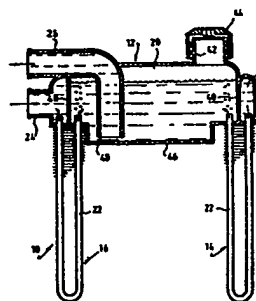
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Netter.

⑤4 Boîte à eau pour échangeur de chaleur à encombrement frontal réduit, et échangeur de chaleur muni de cette boîte à eau.

⑤7 L'invention concerne un échangeur de chaleur à encombrement frontal réduit, comprenant une boîte à eau 12 montée sur l'extrémité supérieure d'un faisceau de tubes 10 ayant par exemple la forme d'un dièdre, d'un cylindre ou d'une partie de cylindre. La boîte à eau 12 comprend une première partie 18 coiffant une première extrémité de chacun des tubes 22 et une seconde partie 20, coiffant les secondes extrémités des tubes et formant vase d'expansion.

L'invention s'applique notamment aux radiateurs de refroidissement des moteurs à combustion interne.



FR 2 567 256 - A1

Boîte à eau pour échangeur de chaleur à encombrement frontal réduit, et échangeur de chaleur muni de cette boîte à eau.

L'invention concerne une boîte à eau pour un échangeur de chaleur du type à encombrement frontal réduit, en particulier pour véhicule automobile, ainsi qu'un échangeur de chaleur de ce type comprenant cette boîte à eau.

5

On sait que l'encombrement et les dimensions générales d'un échangeur de chaleur formant le radiateur d'un circuit de refroidissement de moteur de véhicule automobile, sont imposés par les constructeurs des véhicules. Il arrive par-  
10 fois que les dimensions frontales du radiateur soient particulièrement réduites, ce qui rend difficile d'obtenir la capacité d'échange thermique requise.

On connaît par ailleurs des échangeurs de chaleur ayant la  
15 forme générale d'un cylindre creux, d'une portion de cylindre, d'un dièdre, etc, ces formes permettant d'obtenir une capacité d'échange thermique importante pour une faible section frontale.

20 En général, la boîte à eau qui est montée à une extrémité du faisceau de tubes d'un tel échangeur a, en section transversale, la même forme que cette extrémité du faisceau.

L'invention prévoit, dans un échangeur de chaleur à encombre-

ment frontal réduit, comprenant un faisceau de tubes en forme de cylindre, de portion de cylindre ou de dièdre par exemple, de monter à une extrémité du faisceau une boîte à eau dont la section transversale est largement supérieure à celle de l'extrémité du faisceau de tubes et d'utiliser le volume supplémentaire de boîte à eau ainsi créé à des fonctions autres que les fonctions habituelles d'une boîte à eau.

L'invention propose donc une boîte à eau pour un échangeur de chaleur du type à encombrement frontal réduit, caractérisée en ce que la boîte à eau, montée à une extrémité du faisceau et ayant une surface transversale supérieure à celle de cette extrémité du faisceau, comprend une première partie coiffant l'extrémité du faisceau et une seconde partie qui s'étend dans l'espace délimité par le faisceau et forme un vase d'expansion muni d'un bouchon à clapets de surpression et de dépression.

La boîte à eau ainsi conçue ferme l'extrémité du volume défini par le faisceau de tubes, ce qui force l'air à traverser le faisceau de tubes et rend plus efficace l'action d'un ventilateur associé à l'échangeur.

Lorsque le faisceau de l'échangeur est en forme de dièdre, la boîte à eau est par exemple de forme triangulaire tandis que, quand le faisceau est en forme de cylindre ou de portion de cylindre, la boîte à eau est en forme de disque ou de partie de disque. La partie de boîte à eau qui ne coiffe pas directement l'extrémité du faisceau constitue un boîtier que l'on peut utiliser notamment comme vase d'expansion.

Ce boîtier peut être pourvu selon l'invention de moyens tels qu'un bouchon de remplissage muni de clapets tarés de surpression et de dépression, d'une tubulure de sortie, et éventuellement de moyens de fixation de l'échangeur à des moyens de support et/ou de fixation d'accessoires tels qu'un ventilateur et/ou une pompe à eau.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la partie de la boîte à eau qui forme vase d'expansion comporte un logement de rotor de pompe à eau, délimité par une cloison interne de la boîte à eau et comprenant un orifice d'entrée axial de liquide et un conduit formant la tubulure de sortie de liquide de l'échangeur.

On donne ainsi une fonction supplémentaire à cette partie de boîte à eau.

Avantageusement, le moteur d'entraînement du rotor de pompe à eau peut être porté directement par une paroi de la seconde partie de la boîte à eau.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le rotor de pompe à eau est monté sur un arbre d'entraînement sur lequel est fixée également une hélice formant organe d'impulsion d'air à travers le faisceau.

Ainsi, le ventilateur et la pompe à eau qui sont habituellement associés à un radiateur d'un circuit de refroidissement de moteur à combustion interne, sont portés par la seconde partie de la boîte à eau selon l'invention, et sont disposés à l'intérieur de l'espace délimité par le faisceau et la boîte à eau, ce qui réduit d'autant l'encombrement du circuit de refroidissement dans le compartiment moteur d'un véhicule.

Dans la description qui suit, faite à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un échangeur de chaleur muni d'une boîte à eau selon l'invention;
- la figure 2 est une vue schématique en perspective d'une autre forme de réalisation d'un échangeur de chaleur selon l'invention;

- la figure 3 est une vue schématique représentant l'agencement du faisceau de tubes de l'échangeur de la figure 2;
- les figures 4 à 7 sont des vues en coupe verticale de diverses formes de réalisation d'un échangeur selon l'invention.

On se réfère d'abord à la figure 1 qui représente schématiquement un échangeur de chaleur à encombrement frontal réduit, cet échangeur de chaleur formant par exemple le radiateur d'un circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile.

L'échangeur comprend un faisceau 10 de tubes à ailettes, ainsi qu'une boîte à eau 12 coiffant l'extrémité supérieure du faisceau 10. Ce faisceau est en forme de dièdre et peut être formé par exemple de deux faisceaux plans 14 et 16 disposés en oblique l'un par rapport à l'autre et ayant un bord commun formant l'arête du dièdre.

La boîte à eau 12, qui est montée sur l'extrémité supérieure du faisceau 10, est de forme triangulaire, et non en forme de V. Elle comprend une première partie 18, ou partie périphérique, en forme de V, et une seconde partie 20, de forme triangulaire, se trouvant à l'intérieur de la première partie 18. Dans la première partie débouchent les premières extrémités des tubes 22 du faisceau qui sont des tubes en U, tandis que les secondes extrémités de ces tubes débouchent dans la seconde partie 20 de la boîte à eau. La première partie 18 de la boîte à eau est munie d'une tubulure 24 d'entrée de liquide dans l'échangeur, et la seconde partie 20 est munie d'une tubulure 26 de sortie de liquide et d'un bouchon à clapets de surpression et de dépression.

Dans la forme de réalisation des figures 2 à 3, le faisceau 30 est de forme cylindrique à section transversale annulaire, et la boîte à eau 32 qui coiffe l'extrémité supérieure du faisceau 30 est en forme de disque. Comme précédemment, la

boîte à eau 32 comprend une première partie annulaire, extérieure, dans laquelle débouchent les premières extrémités des tubes en U 34 du faisceau, et une seconde partie intérieure, en forme de disque, dans laquelle débouchent les  
5 secondes extrémités de ces tubes. La boîte à eau 32 est également munie d'une tubulure 36 d'entrée de liquide dans l'échangeur, qui débouche dans la première partie extérieure de la boîte à eau, et d'une tubulure 38 de sortie de liquide, qui est reliée à la seconde partie de la boîte à eau com-  
10 tant également un bouchon à clapets de surpression et de dépression.

On se réfère maintenant à la figure 4 qui représente de façon plus détaillée une forme de réalisation d'un échangeur selon l'invention et qui est par exemple une vue en  
15 coupe verticale de l'échangeur de la figure 1.

La première partie 18 et la seconde partie 20 de la boîte à eau 12 sont séparées l'une de l'autre par une cloison  
20 interne 40 de la boîte à eau ayant la forme d'un dièdre dans cet exemple, et qui s'étend entre les deux extrémités de chacun des tubes en U 22 du faisceau 10. La seconde partie 20 de la boîte à eau 12 a un volume interne relativement important et, selon l'invention, est utilisée comme vase  
25 d'expansion associé à l'échangeur de chaleur.

Cette seconde partie 20 de la boîte à eau est donc destinée à être remplie partiellement de liquide en fonctionnement normal de l'échangeur et comprend, en partie supérieure,  
30 un embout tubulaire 42 de remplissage fermé par un bouchon 44 muni de clapets tarés de surpression et de dépression. La tubulure 26 de sortie de liquide de l'échangeur, qui pénètre dans la seconde partie 20 de la boîte à eau, s'étend jusqu'au voisinage de la paroi inférieure 46 de la boîte à  
35 eau, de façon à ce que l'extrémité interne 48 de cette tubulure de sortie 26 se trouve sous le niveau de liquide contenu dans la seconde partie 20 de la boîte à eau 12.

Comme représenté dans les figures 1 et 5, la paroi inférieure 46 de la seconde partie 20 de la boîte à eau peut s'étendre au-dessous des extrémités des tubes 22, si nécessaire, pour que le vase d'expansion ait un volume suffisant.

5

On se réfère maintenant à la figure 5, décrivant une variante de réalisation de l'échangeur de la figure 4.

Cette variante de réalisation ne diffère de celle de la figure 4 que par la structure de la seconde partie 20a de la boîte à eau 12a montée sur l'extrémité supérieure du faisceau de tubes 10, car cette seconde partie 20a forme, non seulement un vase d'expansion, mais également un logement ou carter d'un rotor 50 de pompe à eau et une cage de réception et de support du moteur électrique 52 d'entraînement du rotor 50.

Cette cage est formée par un puits ou une cavité 54 de la paroi supérieure de la seconde partie de la boîte à eau 12a, comprenant un fond 56 plus épais qui est traversé à étanchéité par l'arbre 58 de sortie du moteur 52. Le rotor 50 est monté sur l'extrémité inférieure de l'arbre 58 et est logé dans une chambre annulaire 60 délimitée dans la seconde partie 20a de la boîte à eau par une cloison interne 62 présentant un orifice 64 d'entrée axiale de liquide dans la chambre 60, la sortie de cette chambre étant formée par la tubulure 26a de sortie de liquide de l'échangeur.

La variante de réalisation représentée en figure 6 concerne, en particulier, un échangeur de chaleur ayant un faisceau de tubes 30a cylindrique ou partiellement cylindrique, et une boîte à eau 32a en forme de disque ou d'une partie de disque.

Le rotor 70 d'une pompe à eau est logé dans une chambre 72 de la seconde partie 74 ou partie interne de la boîte à eau 32a, cette chambre 72 étant semblable à la chambre 60 repré-

sentée en figure 5, mais ayant une disposition inverse. Un moteur électrique 76 d'entraînement du rotor 70 est porté par la paroi inférieure 78 de la seconde partie 74 de la boîte à eau, cette paroi 78 étant traversée à étanchéité par l'arbre 5 de sortie 80 du moteur, sur l'extrémité duquel est monté le rotor 70.

Sur l'extrémité inférieure ou extrémité opposée de l'arbre 80 du moteur est fixé le moyeu 82 d'un organe d'impulsion d'air, 10 tel qu'un ventilateur centrifuge, dont les pales 84 sont disposées de façon à former un cylindre autour du moteur 76 et sont reliées au moyeu 82 par des bras radiaux 86. La hauteur des pales 84 est légèrement inférieure à la hauteur utile du faisceau 30a de l'échangeur de chaleur.

15 Quand le moteur électrique 76 est excité, le rotor de pompe à eau et le rotor de l'organe d'impulsion d'air à travers le faisceau sont entraînés en rotation simultanément, l'air traversant radialement le faisceau de l'intérieur vers l'ex- 20 térieur, tandis que le liquide est aspiré dans le vase d'expansion formé par la seconde partie 74 de la boîte à eau 32a et est refoulé dans la tubulure de sortie 38a.

La forme de réalisation représentée en figure 7 diffère 25 de celle de la figure 6 en ce que le rotor 70 de la pompe à eau n'est plus logé à l'intérieur de la seconde partie de la boîte à eau, mais à l'extérieur de celle-ci, et en ce que l'arbre commun du rotor de pompe à eau et du rotor de l'organe d'impulsion d'air n'est plus vertical, mais horizontal et 30 perpendiculaire à la direction générale des tubes du faisceau. De plus, la forme de réalisation de la figure 7 s'applique plus particulièrement à un échangeur de chaleur dont le faisceau a la forme d'un dièdre ou d'un demi-cylindre.

35 Comme dans les formes de réalisation précédentes, la boîte à eau 12b montée à l'extrémité supérieure du faisceau 10 comprend une première partie 18b dans laquelle débouche la



tubulure d'entrée 24b et une seconde partie 20b, formant vase d'expansion, dans laquelle débouchent les secondes extrémités des tubes en U 22 du faisceau 10.

- 5 Le rotor 70 de la pompe à eau est logé dans un carter 90 disposé sous la boîte à eau 12b dans l'espace délimité par celle-ci et le faisceau 10. Ce carter est relié à la seconde partie 20b de la boîte à eau par un conduit vertical 92 formant conduit d'alimentation de la pompe en liquide, et
- 10 par un conduit de sortie 94, vertical, qui constitue la tubulure de la sortie 26b de l'échangeur, et traverse la boîte à eau 12b.

- L'arbre horizontal du rotor 70 traverse à étanchéité une
- 15 paroi verticale du carter 90 et porte une hélice 96 formant le rotor d'un organe d'impulsion d'air à travers le faisceau 10.

- Dans cette forme de réalisation, le rotor 70 de la pompe à
- 20 eau et l'hélice 96 peuvent être entraînés en rotation par un moteur électrique prévu par exemple en avant du carter 90, ou bien par l'arbre de sortie du moteur à combustion interne par l'intermédiaire d'un engrenage de transmission.

## Revendications.

1. Boîte à eau pour un échangeur de chaleur du type à encombrement frontal réduit, en particulier pour véhicule automobile, et comprenant un faisceau de tubes ayant par exemple la forme d'un dièdre, d'un cylindre ou d'une portion de cylindre, caractérisée en ce que ladite boîte à eau (12,32), montée à une extrémité du faisceau (10, 30) et ayant une surface transversale supérieure à celle de cette extrémité du faisceau, comprend une première partie (18) coiffant l'extrémité du faisceau et une seconde partie (20, 74) qui s'étend dans l'espace délimité par le faisceau.
2. Boîte à eau selon la revendication 1, caractérisée en ce que sa seconde partie (20, 74) forme un vase d'expansion muni d'un bouchon (44) à clapets de surpression et de dépression.
3. Boîte à eau selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que sa seconde partie (20, 74) est munie d'une tubulure de sortie (26, 38) du liquide circulant dans l'échangeur.
4. Boîte à eau selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le faisceau (10) étant du type à tubes (22) en U dont les deux extrémités sont coiffées par la boîte à eau, la première et la seconde partie (18, 20) de la boîte à eau sont séparées l'une de l'autre par une cloison (40) de la boîte à eau, les extrémités de chaque tube (22) débouchant respectivement dans la première et dans la seconde partie de la boîte à eau.
5. Boîte à eau selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de fixation d'accessoires tels qu'un ventilateur et/ou une pompe à eau.
6. Boîte à eau selon une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que ladite seconde partie (20a, 74) de boîte à eau

formant vase d'expansion comporte un logement (60, 72) d'un rotor (50, 70) de pompe à eau, ce logement étant délimité par une cloison interne (62) de la boîte à eau et comprenant un orifice (64) d'entrée axiale de liquide et un conduit de  
5 sortie formant la tubulure de sortie (26a, 38a) de liquide de l'échangeur.

7. Boîte à eau selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'une paroi (56, 78) de la seconde partie de boîte à eau  
10 supporte un moteur (52, 76) dont l'arbre de sortie (58, 80) traverse à étanchéité cette paroi et porte le rotor (50, 70) de pompe à eau.

8. Boîte à eau selon la revendication 7, caractérisée en ce que ledit moteur (52) est logé dans une cavité (54) de la  
15 paroi de la boîte à eau.

9. Boîte à eau selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'arbre de sortie (80) du moteur (76) supporte, à son  
20 extrémité opposée au rotor (70) de pompe à eau, et extérieurement à la boîte à eau, une roue (82, 86) à pales (84) formant organe d'impulsion d'air à travers le faisceau (30a) de l'échangeur.

25 10. Boîte à eau selon la revendication 9, caractérisée en ce que le faisceau (30a) étant de forme cylindrique, la roue à pales est de forme cylindrique et le moteur (76) est disposé axialement à l'intérieur de celle-ci.

30 11. Boîte à eau selon une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'un rotor (70) de pompe à eau est logé dans un carter (90) disposé à l'intérieur de l'espace délimité par le faisceau (10) et la boîte à eau (12b), ce carter étant relié à la seconde partie (22b) de la boîte à eau par un conduit (92) d'alimentation en liquide et par un conduit (94)  
35 formant la tubulure de sortie (26b) de l'échangeur, une paroi du carter étant traversée à étanchéité par un arbre

d'entraînement du rotor (70) de pompe à eau et une hélice (96) formant organe d'impulsion d'air à travers le faisceau étant fixée sur cet arbre d'entraînement.

- 5 12. Boîte à eau selon la revendication 11, caractérisée en ce que l'axe de rotation du rotor (70) de pompe à eau et de l'hélice (96) est perpendiculaire à la direction générale des tubes (22) du faisceau (10).
- 10 13. Echangeur de chaleur du type à encombrement frontal réduit, formant en particulier le radiateur d'un circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne, caractérisé en ce qu'il comprend une boîte à eau selon l'une des revendications précédentes.

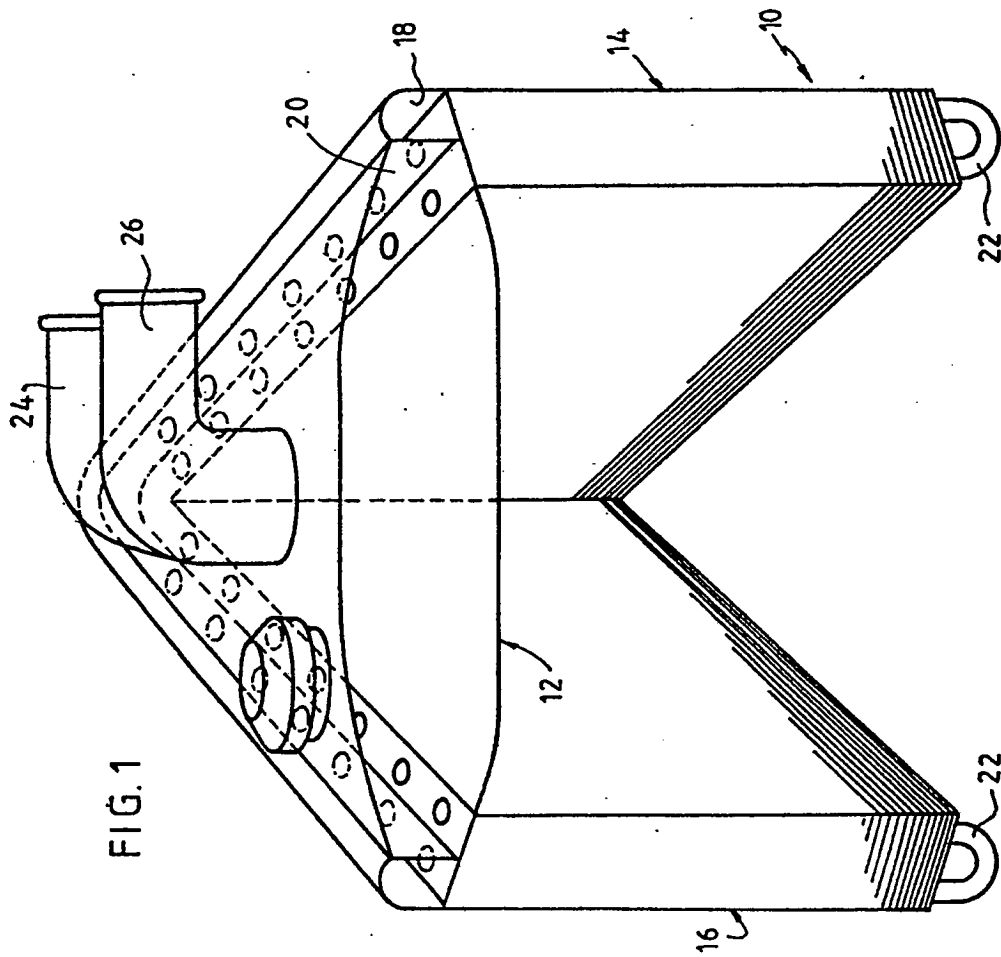
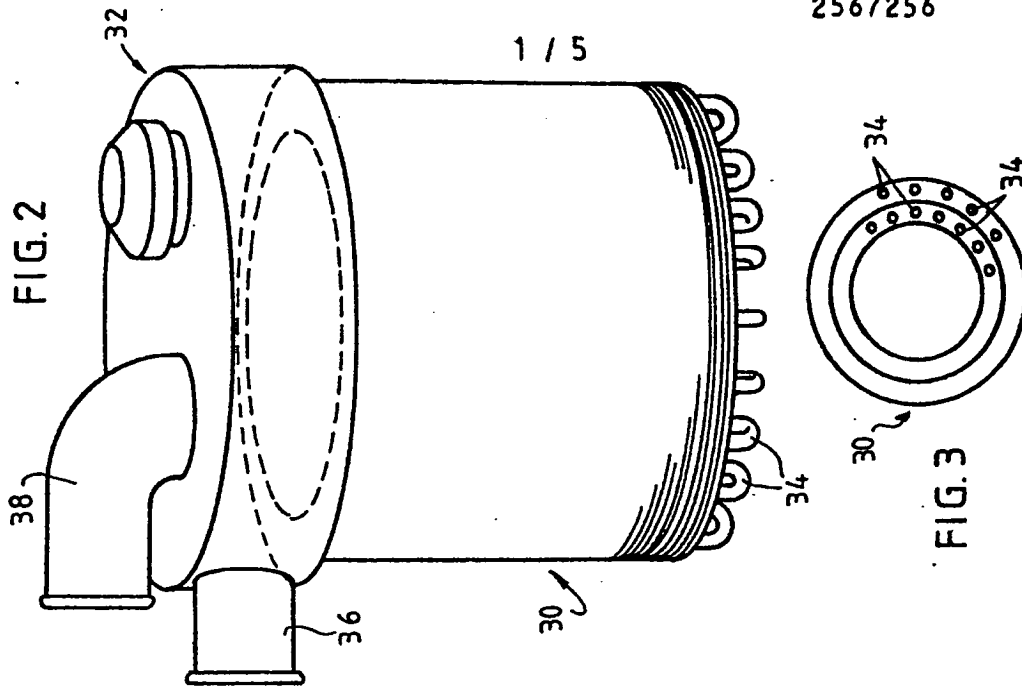


FIG. 4

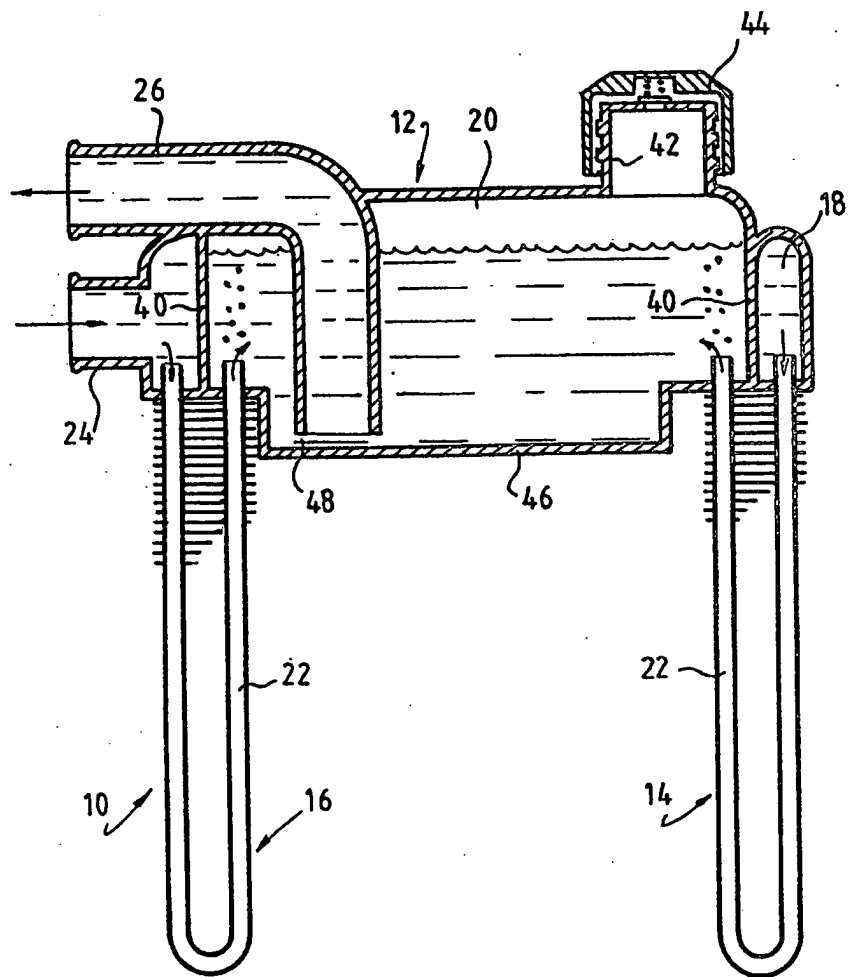


FIG. 5

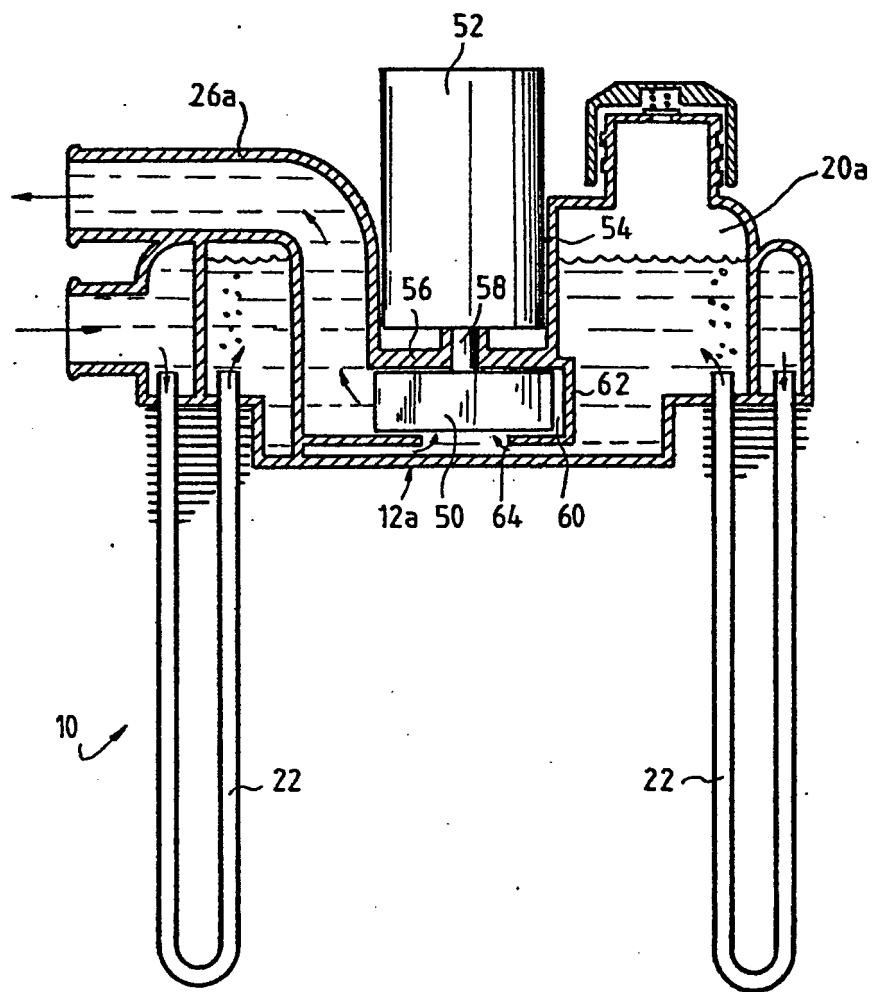


FIG. 6

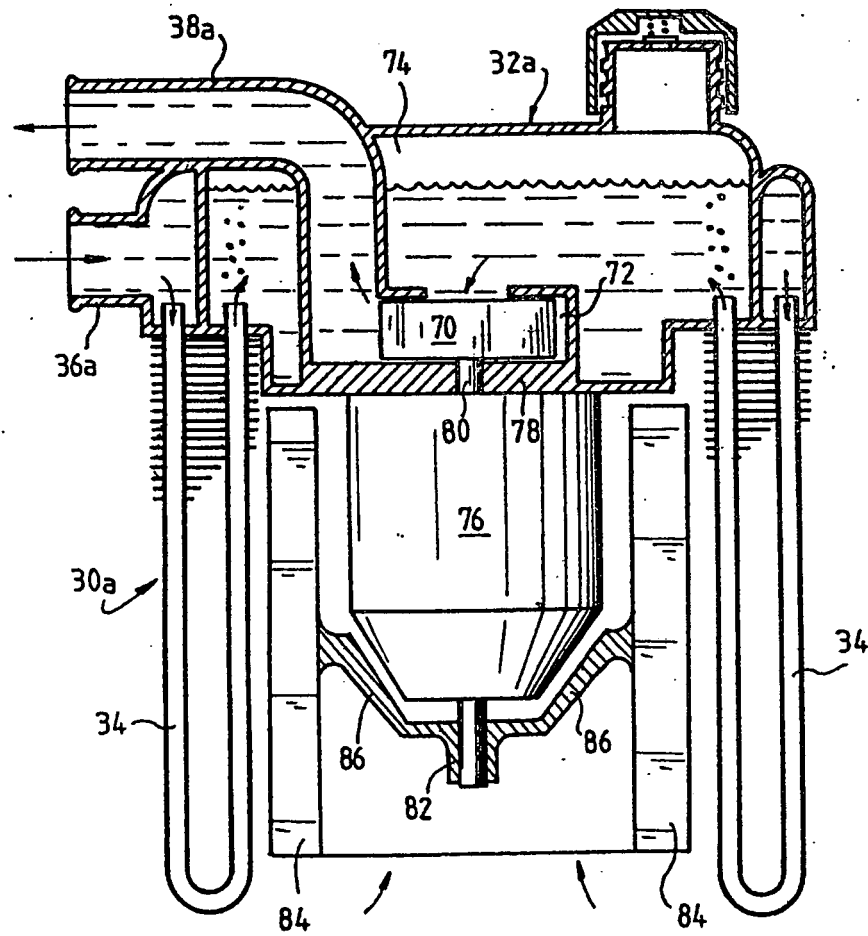




FIG. 7

